

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 823 581 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.02.1998 Patentblatt 1998/07

(51) Int. Cl.⁶: F16L 59/06

(21) Anmeldenummer: 97109267.1

(22) Anmeldetag: 07.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(72) Erfinder:
• Rausch, Harald, Dipl.-Ing.
90461 Nürnberg (DE)
• Piechowiak, Romuald, Dipl.-Phys.
91126 Schwabach (DE)
• Hauer, Theo
91541 Rothenburg o.T. (DE)
• Küfner, Werner
90429 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: 08.08.1996 DE 19631938

(71) Anmelder: AEG Hausgeräte GmbH
90429 Nürnberg (DE)

(54) Aluminiumfolienstruktur und Verfahren zum Erzeugen einer Aluminiumfolienstruktur

(57) An der vorderen Oberfläche (3) einer Aluminiumfolie (2) werden durch Falt- und Biegeschritte Faltelemente (15) erzeugt, die beim größten Abstand von der vorderen Oberfläche (3) in jeweils einer Spitze (25) zulaufen. Die hintere Oberfläche (4) der Aluminiumfolie

(2) bleibt dabei im wesentlichen eben. Durch Übereinanderstapeln mehrerer solcher Aluminiumfolienlagen erreicht man eine gute Wärmeisolierung, insbesondere für die Ofenmuffel eines Haushaltsgerätes.

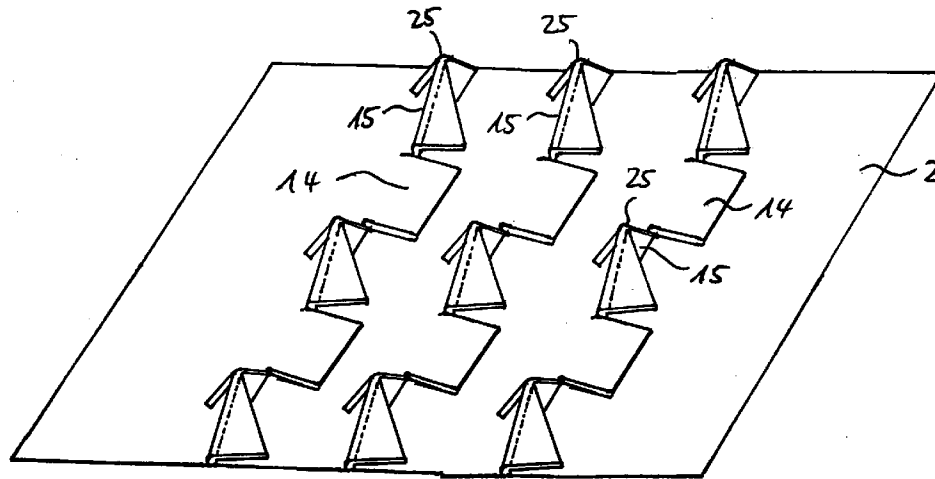


FIG 4

EP 0 823 581 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Aluminiumfolienstruktur und ein Verfahren zum Erzeugen einer Aluminiumfolienstruktur.

Aus *DE-A-40 03 770* ist eine Wärmeisolierung für wärmetechnische Geräte bekannt mit luftgefüllten Matten aus Aluminiumfolie, deren Außenseite mäandrierend profiliert ist. Die Matten werden mit ihren profilierten Seiten in mehreren Lagen übereinandergestapelt.

Aus der *DE-A-44 38 394* ist eine Wärmeisolierung für eine Back- und Bratofenmuffel für Herde bekannt, die aus einem mehrlagigen Aluminiumfolienpaket und einer Schaumstoffmatte besteht, wobei die einzelnen Lagen des Aluminiumfolienpaketes um die Außenwandung der Back- und Bratofenmuffel gelegt oder gewickelt sind und die Schaumstoffmatte das Aluminiumfolienpaket umschließt. Als Aluminiumfolie ist eine Aluminiumprägefolie vorgesehen. Zwischen den Prägestrukturen der einzelnen Aluminiumprägefaltenlagen entstehen luftgefüllte Zwischenräume, die die Wärmeisolierung verbessern.

Ein Problem bei den bekannten, aus Aluminiumfolien gebildeten Wärmeisolierungen besteht darin, daß sich die einzelnen Aluminiumfolienlagen an einer Vielzahl von Kontaktflächen berühren. An diesen Kontaktflächen entstehen Wärmebrücken zwischen den einzelnen Folienlagen, über die aufgrund der guten Wärmeleitung von Aluminium ein Wärmedurchgang durch die Wärmeisolierung stattfinden kann.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Aluminiumfolienstruktur mit wenigstens einer Aluminiumfolie anzugeben, bei der bei Anordnung mehrerer Lagen von Aluminiumfolie übereinander die Wärmeleitung zwischen im Stapel aufeinanderfolgenden Aluminiumfolienlagen möglichst gering gehalten wird. Die Aluminiumfolienstruktur soll insbesondere als Wärmeisolierung verwendbar sein, insbesondere für die Ofenmuffel eines Haushaltsgeräts. Ferner soll ein Verfahren zum Erzeugen einer solchen Aluminiumfolienstruktur angegeben werden.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst mit den Merkmalen des Anspruch 1 bzw. des Anspruchs 7.

Die Aluminiumfolienstruktur gemäß Anspruch 1 umfaßt wenigstens eine Aluminiumfolie mit einer vorderen Oberfläche und einer hinteren Oberfläche. Die Aluminiumfolie weist wenigstens an ihrer vorderen Oberfläche wenigstens ein aus der Aluminiumfolie gebogenes Faltelement auf, das beim größten Abstand von der vorderen Oberfläche in Form einer Spitze ausgebildet ist. Diese Aluminiumfolienstruktur ermöglicht eine hervorragende Wärmeisolierung. Die wenigstens eine Aluminiumfolie kann nämlich in wenigstens zwei Lagen übereinander gewickelt werden, oder es können mehrere Aluminiumfolien übereinandergestapelt werden, wobei die Faltelemente als Abstandhalter zwischen den Folienlagen wirken, indem eine Aluminiumfolienlage auf den Spitzen der Faltelemente

der nächsten Lage abgestützt wird. Das zwischen den Folienlagen befindliche Gas, vorzugsweise Luft, gewährleistet eine gute Wärmeisolierung. Aufgrund der geringen Flächenausdehnung der Spitzen ist der direkte Wärmeübergang zwischen benachbarten Folienlagen durch Wärmeleitung nur gering.

Das Verfahren zum Erzeugen einer Aluminiumfolienstruktur gemäß Anspruch 7 umfaßt folgende Verfahrensschritte;

- a) Falten wenigstens einer Falte in einer Aluminiumfolie mit einer von einer Oberfläche der Aluminiumfolie beabstandeten Faltkante,
- b) Verformen der Falte zu wenigstens einem Faltelement, das in dem größten Abstand von der Oberfläche der Aluminiumfolie in eine Spitze zuläuft.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Aluminiumfolienstruktur und des Verfahrens zum Erzeugen einer Aluminiumfolienstruktur ergeben sich aus den vom Anspruch 1 bzw. vom Anspruch 7 abhängigen Ansprüchen.

In einer vorteilhaften Ausbildung der Aluminiumfolienstruktur ist die hintere Oberfläche jeder Aluminiumfolie in einem unmittelbar dem Faltelement gegenüberliegenden Teilbereich im wesentlichen eben (ohne Einbuchtungen). Dadurch wird beim Übereinanderstapeln mehrerer Aluminiumfolienlagen der Abstand zwischen den einzelnen Lagen durch die Faltelemente immer eingehalten, da die Faltelemente nicht in Einbuchtungen rutschen können.

In einer weiteren Ausführungsform der Aluminiumfolienstruktur sind mehrere Aluminiumfolienlagen derart übereinandergestapelt, daß die Spitzen der Faltelemente einer Aluminiumfolienlage auf einem ebenen Teilbereich einer Oberfläche der nächsten Aluminiumfolienlage aufliegen.

Vorzugsweise sind bei jeder Aluminiumfolie mehrere Faltelemente vorgesehen, deren Spitzen matrixförmig angeordnet sind.

Eine bevorzugte Anwendung findet die Aluminiumfolienstruktur als Wärmeisolierung, insbesondere für die Ofenmuffel eines Haushaltsgeräts.

In einer vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird das wenigstens eine Faltelement durch Verformen der Faltkante der Falte zur Oberfläche der Aluminiumfolie hin geformt.

In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens wird die Falte entlang wenigstens zweier Schnitte zur Oberfläche der Aluminiumfolie hin eingeschnitten, und das Faltelement wird durch Umbiegen der Ecken des zwischen den beiden Einschnitten liegenden Teils der Falte zur Oberfläche der Aluminiumfolie hin geformt. Vorzugsweise werden dann mehrere Einschnitte in die Falte erzeugt, und die Falte wird zwischen wenigstens zwei Einschnitten zur Oberfläche der Aluminiumfolie hin umgebogen, so daß sie in der Endstellung im wesentli-

chen parallel zur Oberfläche der Aluminiumfolie liegt. Diese umgebogenen Faltelemente stabilisieren den Aufbau der Aluminiumfolienstruktur.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen in deren

FIG. 1 bis 3 die Ergebnisse von drei aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten eines Verfahrens zum Herstellen einer Aluminiumfolienstruktur und

FIG. 4 ein Ausführungsbeispiel einer Aluminiumfolienstruktur

jeweils schematisch dargestellt sind.

FIG. 1 zeigt eine Aluminiumfolie 2 mit einer vorderen Oberfläche (Vorderseite) 3 und einer hinteren Oberfläche (Rückseite) 4. Die Aluminiumfolie 2 ist durch Faltschritte oder Biegeschritte in einem Teilbereich so verformt, daß eine Falte 5 entsteht mit zwei Faltenflächen 6 und 7, die in einer Faltkante 8 zusammenlaufen. Die beiden Faltenflächen 6 und 7 sind in einem möglichst kleinen Abstand zueinander angeordnet und berühren sich vorzugsweise an ihren Innenseiten, die mit einem Teil der hinteren Oberfläche 4 der Aluminiumfolie 2 gebildet sind. Zum Herstellen der Falte 5 wird die Aluminiumfolie 2 entlang dreier zueinander paralleler Knicklinien (Faltlinien) gefaltet. Die mittlere Knicklinie entspricht der Faltkante 8 der Falte 5, während die in der Abbildung rechts von der Faltkante 8 liegende Knicklinie mit 9 bezeichnet ist. Die der linken Faltenfläche 6 zugeordnete und links von der Faltkante 8 liegende weitere Knicklinie ist in der Zeichnung von der Falte 5 verdeckt. Die beiden Faltenflächen 6 und 7 der Falte 5 weisen vorzugsweise die gleiche Höhe, gemessen als Abstand von der Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2, auf, so daß die Faltkante 8 in einem im wesentlichen gleichen Abstand von der Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 verläuft. Durch die Faltung der Aluminiumfolie 2 entsteht somit eine geschlossene Falte 5 mit einer der doppelten Folienstärke der Aluminiumfolie 2 entsprechenden Stärke, die vorzugsweise senkrecht zur Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 ausgerichtet ist.

Im nächsten Verfahrensschritt gemäß FIG. 2 wird die Falte 5 mit mehreren Einschnitten 10 bis 13 versehen, die vorzugsweise senkrecht zur Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 gerichtet sind und vorzugsweise auch bis an die Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 hinunterreichen. Der zwischen den Einschnitten 10 und 11 liegende Teil der Falte 5 wird auf die Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 hinuntergeklappt entlang einer Knicklinie 20 ebenso wie der zwischen den Einschnitten 12 und 13 liegende Teil der Falte 5. Die derart heruntergefalteten Teile der Falte 5 bilden Stabilisierungselemente 14, die auf der Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 aufliegen. Vor dem Einschnitt 10, zwischen den Einschnitten 11 und 12 und hinter dem Einschnitt 13 bleiben Faltelemente 15 stehen, die jeweils zwei Ecken 16 und 17 auf-

weisen. Diese Faltelemente 15 weisen die im wesentlichen eindimensionale Faltenkante 8 der ursprünglichen Falte 5 auf.

In einem folgenden Verfahrensschritt werden diese Faltelemente 15 zu Faltelementen umgeformt, die im größten Abstand von der Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 nur noch eine wenigstens annähernd punktförmige (nulldimensionale) Spitze aufweisen.

FIG. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine solche Formung der Faltelemente. Die fertig geformten Faltelemente sind mit 15 bezeichnet und sind durch Umbiegen (Umfalten) der Ecken 16 und 17 der Faltelemente 15 in FIG. 2 gebildet. Die Ecken 16 und 17 werden dabei so zur Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 hin gefaltet, daß von der Faltkante 8 im größten Abstand von der Oberfläche 3 eine im wesentlichen punktförmige Spitze 25 übrig bleibt und der Rest der Faltenkante 8 tiefer, d. h. näher zur Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2, angeordnet ist. Es werden also entlang von Knicklinien 18 im wesentlichen dreieckige Flügel 21 und 22 mit den Ecken 16 bzw. 17 nach unten zur Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 hin gefaltet. Die beiden Flügel 21 und 22 können insbesondere auf der Oberfläche 3 abgestützt sein. Ferner können die beiden Flügel 21 und 22 der Faltelemente 15 wie dargestellt in entgegengesetzte Richtung gefaltet werden oder auch auf der gleichen Seite der Falte 5 angeordnet sein. Die beiden Flügel 21 und 22 müssen auch nicht symmetrisch angeordnet sein, so daß die Spitze 25 eines Faltelementes 15 auch gegen die Mitte des Faltelements 15 verschoben angeordnet sein kann. Ferner kann das gesamte Faltelement 15 auch aus der Vertikalen zur Oberfläche 3 der Aluminiumfolie 2 geneigt sein. Durch die beschriebenen Faltprozesse erhält man sehr stabile Faltelemente 15 mit Spitzen 25, auf denen weitere Aluminiumfolien 2 abgestützt werden können.

In einer einfachen, nicht dargestellten Abwandlung können die Einschnitte 10 bis 13 gemäß FIG. 2 auch so verlaufen, daß direkt durch den Schneidvorgang Spitzen aus den Faltelementen 15 gebildet werden.

In einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform kann auf Einschnitte in der Falte 5 gemäß FIG. 1 auch ganz verzichtet werden. Die Faltelemente mit den Spitzen werden dann durch Herunterbiegen der Falte 5 auf beiden Seiten des als Spitze vorgesehenen Teils in zueinander entgegengesetzten Richtungen erzeugt. Es entsteht dann aus der ursprünglichen Falte 5 eine gebirgartig geformte Struktur mit einer vorgegebenen Anzahl von Spitzen.

Für die zum Herstellen der Faltelemente 15 verwendeten Biegeprozesse können beispielsweise geeignete Walzenwerkzeuge und für die Schneidprozesse geeignete Schneidwerkzeuge verwendet werden.

FIG. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Aluminiumfolienstruktur mit einer Aluminiumfolie 2, die matrixförmig angeordnete Faltelemente 15 mit entsprechende matrixförmig angeordneten spitzen 25 und zwischen jeweils zwei Faltelementen 15 angeordnete Stabilisie-

rungselemente 14 gemäß FIG. 3 aufweist.

Da die beiden Faltenflächen 6 und 7 der ursprünglichen Falte 5 dicht beieinander angeordnet sind und sich vorzugsweise berühren, ist die hintere Oberfläche 4 der Aluminiumfolie 2 trotz der Falte 5 gemäß FIG. 1 im wesentlichen eben (glatt, flach) und weist keine Unregelmäßigkeiten oder Vertiefungen aufgrund der Falte 5 auf. Auch in den folgenden Verfahrensschritten wird die Glattheit der hinteren Oberfläche 4 nicht wesentlich beeinträchtigt. Aluminiumfolienstrukturen gemäß FIG. 3 oder FIG. 4 können somit in beliebiger Zahl aufeinander gestapelt werden, indem die glatte, hintere Oberfläche 4 einer Aluminiumfolie 2 auf die Spitzen 25 einer darunterliegenden oder darüberliegenden Aluminiumfolie 2 aufgesetzt wird. Der Wärmeübergang zwischen zwei mit den Faltelementen 15 versehenen Aluminiumfolien 2 ist aufgrund der geringen Kontaktflächen über die Spitzen 25 äußerst gering, so daß mit einer Stapelung von gemäß der Erfindung strukturierten Aluminiumfolien 2 eine hervorragende Wärmeisolierung, insbesondere für die Ofenmuffel eines Haushaltsgeräts (Backofen, Herd) erreicht werden kann. Die aufeinander gestapelten Aluminiumfolienlagen 2 werden dann um die Ofenmuffel herumgewickelt.

In einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsform können auch an beiden Oberflächen der Aluminiumfolie Faltelemente zueinander versetzt vorgesehen sein.

Die Spitzen der Faltelemente bilden den höchsten Punkt jedes Faltelements, gemessen von der Foliensoberfläche, müssen jedoch nicht in senkrechter Richtung von der Oberfläche wegzeigen, sondern können auch gegen diese Richtung geneigt sein. Die tatsächliche Flächenausdehnung der Spitzen liegt im allgemeinen unter 2 mm^2 , vorzugsweise unter 1 mm^2 .

Bezugszeichenliste

2	Aluminiumfolie
3, 4	Oberfläche
5	Falte
6, 7	Faltenfläche
8	Faltenkante
9	Knicklinie
10 - 13	Einschnitte
14	Stabilisierungselement
15	Faltelement
15'	Faltenteil
16, 17	Ecke
18	Knicklinie
20	Knicklinie
21, 22	Flügel
25	Spitze

Patentansprüche

1. Aluminiumfolienstruktur mit wenigstens einer Aluminiumfolie (2) mit einer vorderen Oberfläche (3)

und einer hinteren Oberfläche (4), wobei die Aluminiumfolie (2) wenigstens an ihrer vorderen Oberfläche (3) wenigstens ein aus der Aluminiumfolie (2) gebogenes Faltelement (15) aufweist und dieses Faltelement (15) beim größten Abstand von der vorderen Oberfläche (3) in eine Spitze (25) zuläuft.

2. Aluminiumfolienstruktur nach Anspruch 1, bei der die hintere Oberfläche (4) jeder Aluminiumfolie (2) wenigstens in einem unmittelbar dem Faltelement (15) gegenüberliegenden Teilbereich im wesentlichen eben ist.

3. Aluminiumfolienstruktur nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, mit mehreren Aluminiumfolienlagen, die derart übereinandergestapelt sind, daß ebene Teilbereiche einer Oberfläche einer Aluminiumfolienlage auf den Spitzen der Faltelemente der nächsten Aluminiumfolienlage aufliegen.

4. Aluminiumfolienstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der jede Aluminiumfolie (2) mehrere Faltelemente (15) aufweist, deren Spitzen (25) matrixförmig angeordnet sind.

5. Wärmeisolierung mit einer Aluminiumfolienstruktur nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

6. Haushaltsgerät mit einer Ofenmuffel, die mit einer Wärmeisolierung gemäß Anspruch 5 umgeben ist.

7. Verfahren zum Erzeugen einer Aluminiumfolienstruktur, bei dem

- a) in eine Aluminiumfolie (2) in einem ersten Schritt wenigstens eine Falte (5) mit einer von einer Oberfläche (3) der Aluminiumfolie (2) beabstandeten Faltekante (8) gefaltet wird und
- b) in einem zweiten Schritt die Falte (5) zu wenigstens einem Faltelement (15) weiterverformt wird, das in dem größten Abstand von der Oberfläche (3) der Aluminiumfolie (2) in einer Spitze (25) zuläuft.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem das wenigstens eine Faltelement (15) durch Verformen der Faltekante (8) der Falte (5) zur Oberfläche (3) der Aluminiumfolie (2) hin geformt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, bei dem die Falte (5) entlang wenigstens zweier Einschnitte (10, 11, 12, 13) zur Oberfläche (3) der Aluminiumfolie (2) hin eingeschnitten wird und das Faltelement (15) durch Biegen der Ecken (16, 17) des zwischen den beiden Einschnitten (11, 12) liegenden Faltenteils (15') der Falte (5) zur Oberfläche (3) der Aluminiumfolie (2) hin geformt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem mehrere Einschnitte (10,11,12,13) in die Falte (5) erzeugt werden und die Falte (5) zwischen wenigstens zwei Einschnitten (10,11 oder 12,13) zur Oberfläche (3) der Aluminiumfolie (2) hin umgebogen wird, so daß sie im wesentlichen parallel zur Oberfläche (3) der Aluminiumfolie (2) zu liegen kommt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

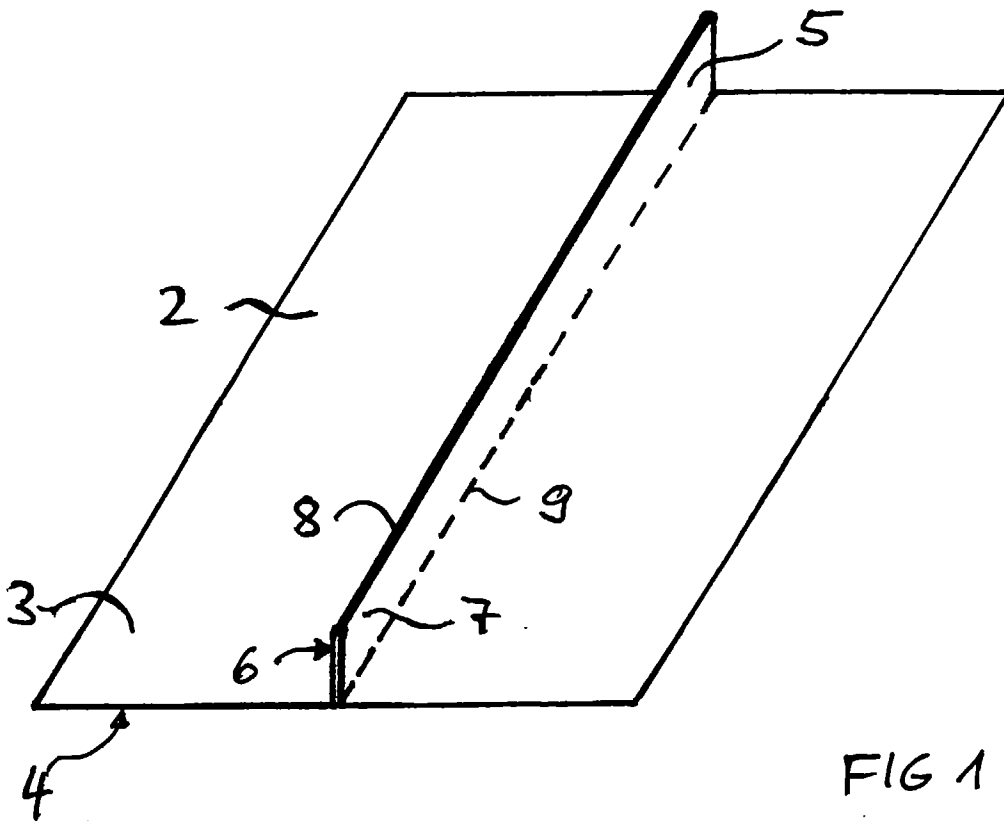


FIG 1

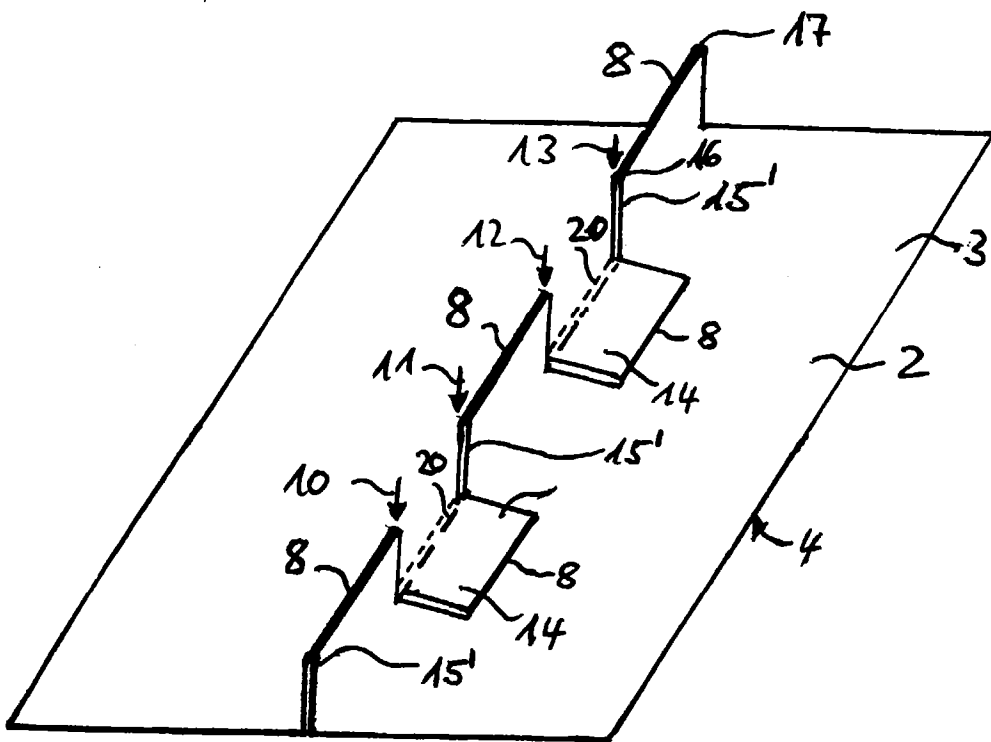


FIG 2

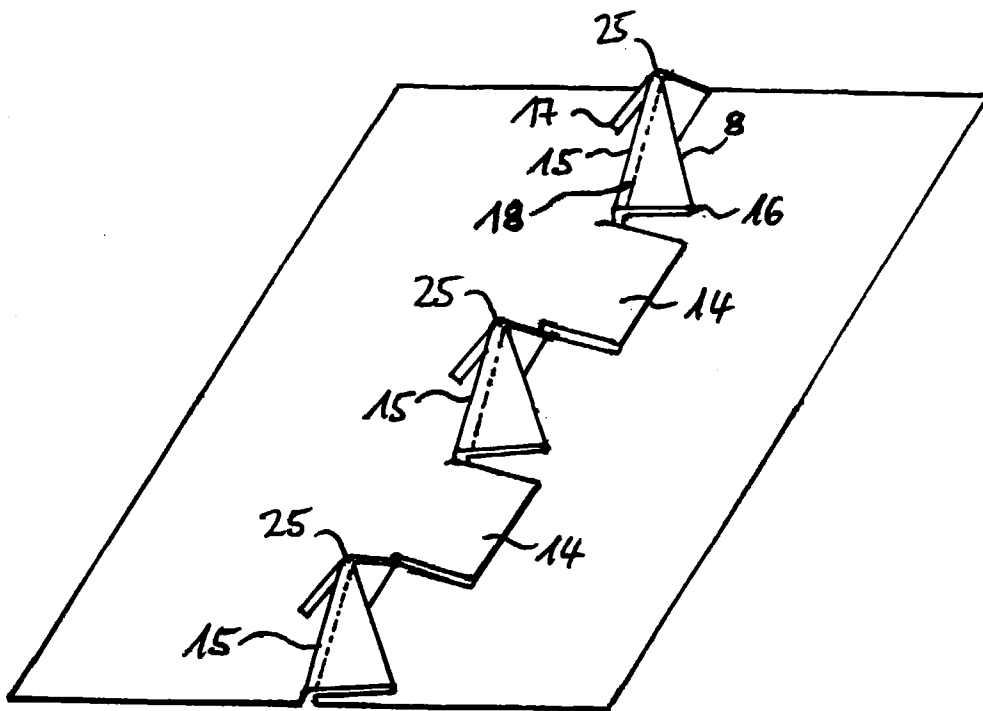


FIG 3

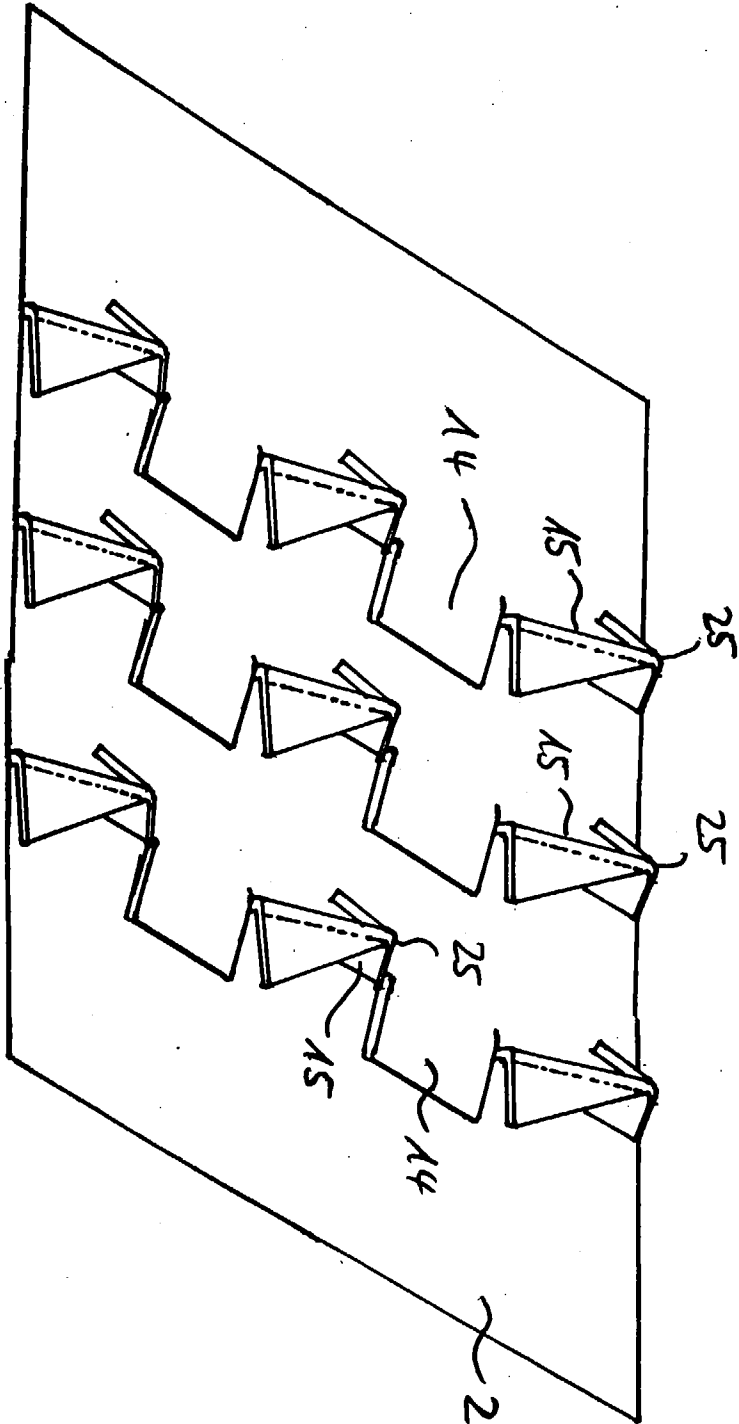


FIG 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 9267

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GB 474 370 A (RICHARDSON G.) 25.Oktober 1937 * Seite 3, Zeile 99 - Seite 4, Zeile 34; Abbildungen 8-11 *	1-10	F16L59/06
X	US 5 011 743 A (SHERIDAN WILLIAM M ET AL) 30.April 1991 * Spalte 6, Zeile 8 - Spalte 9, Zeile 3; Abbildungen 2,5 *	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F16L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 10.November 1997	Prüfer Theodoropoulos, I
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)